

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-28247

(43) 公開日 平成8年(1996)1月30日

(51) Int.Cl. [°]	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/02	3 1 1 Z			
	3 0 1 B			
	3 3 1 T			

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-161940

(22) 出願日 平成6年(1994)7月14日

(71) 出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72) 発明者 成瀬 和也

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社大垣北工場内

(72) 発明者 大野 哲史

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社大垣北工場内

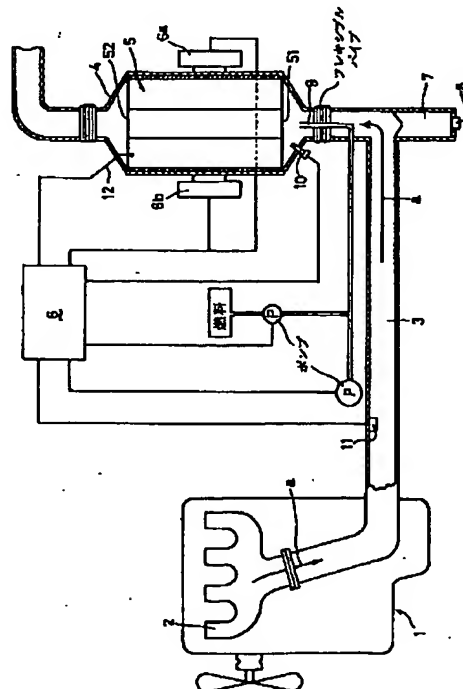
(74) 代理人 弁理士 小川 順三 (外1名)

(54) 【発明の名称】 アッシュ除去機構付き排気ガス浄化装置

(57) 【要約】

【目的】 再生時に発生するアッシュを効果的に取り除くことができる排気ガス浄化装置を提案すること。

【構成】 ケーシング4と、その内部に配設されたハニカム構造の多孔質セラミックフィルタ5とからなる排気ガス浄化装置において、前記多孔質セラミックフィルタ5を炭化珪素材にて構成すると共に、ケーシング4内に配設するこのフィルタ5をそのガスの流れ方向が上下方向を指向する向きに支持し、かつこのフィルタ5には振動発振機構6を取り付け、そして、該フィルタのガス流れ方向の下方には、アッシュ回収部7を設けたことを特徴とするアッシュ除去機構付き排気ガス浄化装置である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ケーシングと、その内部に配設されたハニカム構造の多孔質セラミックフィルタとからなる排気ガス浄化装置において、前記多孔質セラミックフィルタを炭化珪素材にて構成すると共に、ケーシング内に配設するこのフィルタをそのガスの流れ方向が上下方向を指向する向きに支持し、かつこのフィルタには振動発振機構を取り付け、そして、該フィルタのガス流れ方向の下方には、アッシュ回収部を設けたことを特徴とするアッシュ除去機構付き排気ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、アッシュ除去機構付き排気ガス浄化装置に関し、特に、内燃機関から排出される排気ガスに含まれるバティキュレート捕集し、燃焼により再生処理する際に発生するアッシュ（灰分）を、効果的に取り除くことができるアッシュ除去機構付き排気ガス浄化装置について提案する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関、例えばディーゼルエンジンから排出される排気ガスに含まれるバティキュレートを捕集し除去するための装置としては、従来、ケーシングと、その内部に配設されたハニカム構造を有するコーディライト製の多孔質セラミックフィルタとからなる内燃機関の排気系に設置する形式の排気ガス浄化装置が広く用いられていた。

【0003】このような従来の排気ガス浄化装置においては、フィルタ内へのバティキュレートの捕集が進行すると、該フィルタの汜過層が目詰まりを起こして圧力損失を増大させる結果、エンジン効率を悪化させる。そのために、一般には、該捕集バティキュレートを適当な時間間隔で燃焼せしめ該フィルタから除去する、いわゆる再生処理が行われる。この再生処理は、発熱体を、例えばフィルタのガス流れ方向に沿う、いわゆる長軸側の端面に取り付け、まず、この発熱体にて該フィルタの端面を所定の温度（600～800℃）に加熱することにより、該フィルタ端面に捕集付着したバティキュレートに着火し、燃焼させることによって除去すると同時に、その燃焼をガスの流れ方向である長手方向に逐次的に伝播させることにより行う。

【0004】ところで、上記従来装置について再生処理する場合、その構造に起因して、再生燃焼しても排気ガス中のバティキュレートが完全に除去されず、フィルタ内にアッシュ（灰分）として残留するという問題があった。しかも、この残留アッシュは、そのままの状態で放置すると、ハニカム状の穴に詰まり、徐々にフィルタによるバティキュレートの捕集効率の低下と圧力損失の増大を招き、ひいてはエンジン効率を悪化させるという問題を惹起した。

【0005】これに対して従来、例えば、ハニカム構造を有するコーディライト製フィルタを、排気ガスの流れ方向が上下方向を指向する向きに支持し、これにより、バティキュレートを捕集して再生する際にフィルタ内に残るアッシュを、車両やエンジンの振動で自然落下させるものが提案されている（実公昭63-11292号公報参照）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術は、以下に述べるような種々の問題があった。すなわち、

①. コーディライト製フィルタは、このセラミックの気孔径分布に起因して、フィルタの捕集面が不均一な凹凸面を形成する。そのため、フィルタに堆積したアッシュは、その凹凸面のアンカー作用によって物理的に吸着し、車両等の振動では容易に除去することができない。

【0007】②. バティキュレートを燃焼すると、潤滑油、燃料添加剤中のCa, Ba, P, Zn, Mgや燃料中のS, Fe等がリン酸カルシウムや硫酸カルシウム等の塩類となってフィルタ中に堆積し、いわゆるアッシュとなる。その結果、フィルタに堆積したアッシュは、その成分であるリン酸塩が有する作用、即ちコーディライトセラミック材の耐熱性を低下させる作用によって溶損したフィルタ表面に溶着し、車両等の振動では容易に除去することができない。また、フィルタに堆積したアッシュは、その成分である硫酸塩によるコーディライトセラミック材の腐食（化学反応）反応に伴ってフィルタ表面に固着し、車両等の振動では容易に除去することができない。

【0008】③. フィルタは、アフターバーナー等の再生装置を取り付けるために、エンジンより離れた位置に設置される。そのため、車両の走行あるいはエンジンの振動数の変化によって、アッシュを除去するのに必要な振動を付与することは困難を極める。

【0009】④. フィルタは、エンジンの振動を常に受けている。そのため、フィルタは長期に渡る耐久性が得られない。また、場合によっては、フィルタの外周に設けた断熱層の拘束力が低下し、フィルタをケーシング中に支持できなくなる。

【0010】そこで、この発明の主たる目的は、再生時に発生するアッシュを効果的に取り除くことができる排気ガス浄化装置を提案することにある。この発明の他の目的は、再生時に発生するアッシュを長期に渡って効果的に取り除くことができる耐久性に優れた排気ガス浄化装置を提案することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】さて、発明者らは、上記の目的を実現するために、まず、フィルタ材料について検討した。すなわち、コーディライトの板および炭化珪素の板の上にアッシュ成分である硫酸カルシウムや硫酸マグネシウムなどを載せて再生温度で加熱する実験を行

ったのである。この実験の結果によると、コーディライトの板はアッシュ成分と反応して溶融するが、炭化珪素の板はアッシュ成分と反応せず溶融しないことが判った(表1参照)。一方でまた、コーディライト製のフィルタは、その気孔径分布が広く、表面のアンカー効果が大きいために、一旦強く付着したアッシュを除去するこ*

*とが難しいことも判った。この点、炭化珪素からなるフィルタでは、その気孔径分布が狭く、そのために、表面のアンカー効果が小さく、付着物の除去に容易ではないかと考えた(図1参照)。

【0012】

【表1】

フィルタ材料		コーディライト		炭化珪素	
温度 (°C)		1250	1350	1250	1350
ア ッ シ ユ 成 分	CaSO ₄	×	○	×	×
	Ca(NO ₃) ₂	×	○	×	×
	Ca(PO ₃) ₂	○	○	×	×
	CaSO ₄	×	×	×	×
	Ca(NO ₃) ₂	×	×	×	×
	Ca ₃ (PO ₄) ₂	×	○	×	×
	ZnSO ₄	×	○	×	×
	Zn(NO ₃) ₂	×	×	×	×
	Zn ₃ (PO ₄) ₂	○	○	×	×

※処理条件：空气中、1250℃、1350℃×1時間

※○：反応性あり、×：反応性なし

【0013】そこで、発明者らは、これをフィルタ材料として使用することを考え、さらに鋭意研究を行った結果、以下に示す内容を要旨構成とする発明に想到した。すなわち、この発明は、ケーシングと、その内部に配設されたハニカム構造の多孔質セラミックフィルタとからなる内燃機関の排気系に設置される排気ガス浄化装置において、前記多孔質セラミックフィルタを炭化珪素(SiC)にて構成すると共に、ケーシング内に配設するこのフィルタをそのガスの流れ方向が上下方向を指向する向きに支持し、かつこのフィルタには振動発振機構を取り付け、そして、該フィルタのガス流れ方向の下方には、アッシュ回収部を設けたことを特徴とするアッシュ除去機構付き排気ガス浄化装置である。

【0014】

【作用】この発明の排気ガス浄化装置は、図2に示すように、内燃機関の排気系の排気管路に接続されている筒状の金属製ケーシングとこのケーシング内に配設される多孔質セラミックフィルタとで構成されている。このケーシング内に配設した該フィルタは、排気ガス中のパテ※50

※イキュレートを捕集、除去するためのものであって、本発明においては、とくに炭化珪素からなる多孔質セラミックフィルタが用いられる。

【0015】本発明において、コーディライトに代えて炭化珪素からなる多孔質セラミックフィルタを用いることにより、

①、フィルタに堆積したアッシュは、そのフィルタ表面の凹凸によるアンカー作用によって強固に物理吸着することがなくなる。その理由は、炭化珪素は、結晶が均一に成長するので鋭角な気孔径分布を形成し易く、しかも気孔径の制御が容易である。従って、フィルタ内壁表面の凹凸は規則的に形成でき、アッシュが物理的に気孔に侵入することが少ないからである。

②、フィルタに堆積したアッシュは、その成分であるリン酸塩や硫酸塩等の塩類が反応に寄与しないので、フィルタ内壁表面に、密着性の弱い状態で、顆粒あるいはフィルム状に堆積するようになる。その理由は、炭化珪素は極めて化学的に安定な材料であり、塩類と反応することがないからである。

【0016】本発明において、この炭化珪素フィルタは、図2に示すように、曲成されたケーシングの垂直部に、該フィルタ内を通過するガスの流れ方向が上下方向を指向するような姿勢に支持する。このような構成にあるフィルタに対し、本発明ではさらに、フィルタに付着したアッシュを振動除去するための振動発振機構を取り付ける。それと同時に、この縦置きフィルタの下方には、該フィルタから脱落するアッシュを回収するためのアッシュ回収部を設ける。

【0017】これにより、

③、車両の走行あるいはエンジンの振動数の変化に依ることなく、再生直後にアッシュを除去するのに必要な振動をフィルタに付与することが可能となる。また、振動発振機構の振動数を制御することにより、アッシュを除去するのに要する時間が短縮できる。さらに、比較的大きな破片として落下するアッシュは、下部に設けたホッパー等のアッシュ回収部によって確実に回収できる。

④、排気ガス浄化装置は、エンジンからの振動を受けにくい排気系の後部に設置することが可能となる。そのため、フィルタは長期に渡る耐久性が得られる。

【0018】以上説明したような構成にすることにより、本発明の排気ガス浄化装置は、コーディライト製フィルタを用いる従来形式のものに比べ、上記パティキュレートの捕集、除去が容易となる。とくに、捕集したパティキュレートを燃焼により再生処理する際に発生するアッシュ（灰分）を、長期に渡って効果的に取り除くことができる。

【0019】ここで、この発明において、フィルタに付着したアッシュを振動除去するための振動発振機構は、例えば、電磁式バイブレーターを用い、フィルタのケーシング外表面であって、該フィルタのほぼ中央部に位置するように固定されることが望ましい。また、アッシュを効果的に除去するためには、周波数4000～8000Hz、時間5～30秒の条件に設定できる振動発振機構をフィルタに取り付けることがより望ましい。

【0020】なお、この発明において、炭化珪素フィルタは、一体形または複合形のいずれを用いることもできるが、断面形状が三角形、正方形、長方形または正六角形のフィルタユニットを1種またはそれらを組み合わせ角柱状に集合させて用いることが望ましい。なぜなら、フィルタユニットの断面形状をこのようにすることによって、製造上の制約がなくなり、また、これらを適宜組み合わせることにより内燃機関の容量にあったフィルタを適宜選択でき、しかも任意のケーシング形状にすることができるので、排気ガス浄化装置の実装上の制約が少なくなるからである。また、フィルタユニットは、多孔質セラミック焼結体によってハニカム状に形成されたものであることが望ましい。多孔質セラミック焼結体は耐熱性および熱伝導性に優れ、ハニカム状のフィルタであると、微粒子の捕集量を増したときでも圧力損失が

小さいからである。

【0021】

【実施例】以下に、本発明のアッシュ除去機構付き排気ガス浄化装置をディーゼル車の排気ガス浄化システムに適用した実施例について、図面を用いて説明する。図2は、本発明のアッシュ除去機構付き排気ガス浄化装置を装着したディーゼル機関1の概略図である。この図において、機関シリンダ内で燃焼した後の排気ガスは、矢印aの如く排気マニホールド2から排気管3を通り、その排気管3の途中に接続されている筒状の金属製ケーシング4とこのケーシング4内に配設された炭化珪素フィルタ5を介して排出される。なお、ケーシング4は、振動吸収用フレキシブルパイプを介して排気管3に接続されている。そして、炭化珪素フィルタ5は、その入口部51を下側に、出口部52を上側に倒立させて配設され、振動発振機構6を構成する電磁式バイブレータ6a、6bは、ケーシング4の外側表面であって、前記フィルタのほぼ中央部に位置するように取り付けられている。また、ケーシング4と排気管3とは、排気ガスが略直角に屈曲して流れるように接続されており、さらに、炭化珪素フィルタ入口部51の下方側には、アッシュ受けホッパー7が配設され、そしてさらに、アッシュ受けホッパー7の下側にはドレンプラグ8が取り付けられている。本実施例の前記ホッパー7が本発明のアッシュ回収部を構成する。なお、炭化珪素フィルタ入口部51には排気ガスの上流側に燃料噴射ノズル9が、それより下流側に点火プラグ10が取り付けられている。

【0022】さて、上記のように排気マニホールド2から排出された排気ガスは、排気管3とケーシング4を介して流れる方向を略直角に変更し、炭化珪素フィルタ5を通ることによって、パティキュレートが捕集されて浄化される。そして、炭化珪素フィルタ5の上流側の排気管3に取り付けられた圧力センサー11が、設定値以上の圧力損失を検知すると、フィルタ5では、燃料噴射ノズル9と点火プラグ10が作動し、フィルタ5に捕集されたパティキュレートを燃焼して除去する、いわゆる再生処理が行われる。ところが、捕集パティキュレートは、再生しても完全に除去されず、フィルタ5内にアッシュ（灰分）として残留し、この残留アッシュをそのままの状態で放置すると、ハニカム状の穴に詰まって、圧力損失が増大してしまう。そこで、本発明では、フィルタの排気ガス流出側に取り付けた温度検出器（熱電対）12で設定値以上の温度を検知すると、再生を完了させると共に、電磁式バイブレータ6a、6bが作動してフィルタ5を振動することにより、アッシュを除去するのである。このようにしてフィルタ5から除去されたアッシュは、炭化珪素フィルタ入口部51の下方側に位置するアッシュ受けホッパー7に収容される。そしてさらに、アッシュ受けホッパー7に堆積したアッシュは、定期的にドレンプラグ8により外へ取り出され廃棄される。

7

【0023】このように、圧力センサー11や温度検出器12の検出出力などにより、電磁式バイブレータ6a、6bを作動させる制御系によって、本発明にかかる振動発振機構6は構成される。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、再生時に発生するアッシュを長期に渡って効果的に取り除くことができ、耐久性に優れた排気ガス浄化装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】フィルタ材料の気孔径分布を示すグラフである。

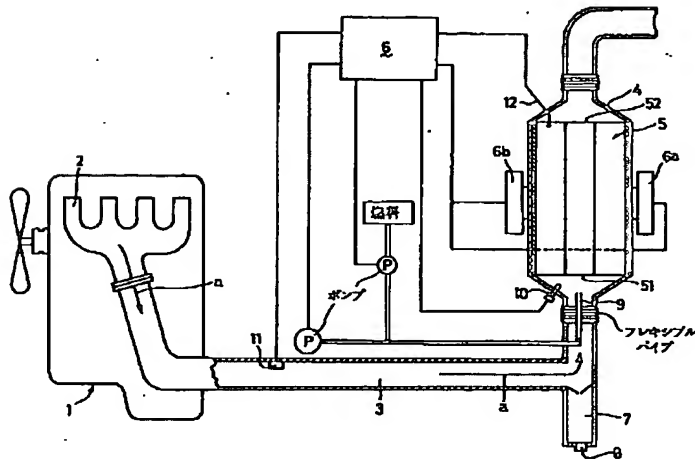
【図2】本発明のアッシュ除去機構付き排気ガス浄化装置を装着したディーゼル機関の概略図である。

【符号の説明】

- 1 ディーゼル機関
- 2 排気マニホールド
- 3 排気管
- 4 ケーシング
- 5 炭化珪素フィルタ
- 51 フィルタ入口部
- 52 フィルタ出口部
- 6 振動発振機構
- 6a, 6b 電磁式バイブレータ
- 10 アッシュ受けホッパー
- 8 ドレンプラグ
- 9 燃料噴射ノズル
- 10 点火プラグ
- 11 圧力センサー
- 12 温度検出器

8

【図1】



【図2】

